Sicurezza delle macchine agricole
informazione e formazione degli operatori
valutazione sintetica dei rischi
Scheda - Linee guida n. 21

CARICATORI FRONTALI

Roma, settembre 2003

La presente scheda - linee guida fa parte della collana "Sicurezza delle macchine agricole" messa a punto dall'ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola) per fornire, agli operatori agricoli ed agromeccanici, un efficace strumento informativo ed ai tecnici del settore un efficace strumento di lavoro per la valutazione dei rischi relativi ai caricatori frontali.

La scheda - linee guida potrà essere soggetta ad aggiornamenti in relazione all'evoluzione normativa del settore.

E' stata approvata dai Soci dell'ENAMA:

ASSOCAP	*(Associazione Nazionale dei Consorzi Agrari)*
CIA	*(Confederazione Italiana Agricoltori)*
COLDIRETTI	*(Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti)*
CONFAGRICOLTURA	*(Confederazione Generale Agricoltura)*
UNACMA	*(Unione Nazionale Commercianti Macchine Agricole)*
UNACOMA	*(Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole)*
UNIMA	*(Unione Nazionale Imprese Meccanizzazione Agricola)*

nonché dai Membri del Consiglio Direttivo dell'ENAMA nel quale sono rappresentati anche:

MIPAF	*(Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)*
Regioni e Provincie Autonome	
ISMA	*(Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)*

Inoltre, hanno fornito il loro contributo:

IMAMOTER–CNR	*(Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra - Consiglio Nazionale delle Ricerche)*
CUNA	*(Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo)*

Realizzato

con il contributo del

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

1ª EDIZIONE: settembre 2003

INDICE

PREMESSA pagina 4

A - NOTIZIE GENERALI 4

B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO 4

C - SICUREZZA D’USO - PRECAUZIONI DI CARATTERE GENERALE 5

D - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI 6

1. Preparazione della macchina 6
- 1.1 Accoppiamento alla trattrice 6
- 1.2 Distacco della macchina 8

2. Lavorazioni (utilizzo in lavoro) 11

3. Movimentazione e trasporto 14
- 3.1 Circolazione stradale 14

4. Pulizia e manutenzione 15

E - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI 16
- 1.1 Marcatura CE 16
- 1.2 Targhetta di identificazione della macchina 17
- 1.3 Pittogrammi 17
- 1.4 Manuale di istruzioni 18
- 1.5 Dichiarazione CE di conformità 20

2. Certificazione volontaria ENAMA 20

ALLEGATO 1 - STABILITÀ DEL COMPLESSO TRATTRICE OPERATRICE 21

F - NORMATIVA DI RIFERIMENTO 22

PREMESSA

La presente pubblicazione contiene linee guida relative alle informazioni tecniche, ai requisiti di sicurezza e alla documentazione che devono corredare i caricatori frontali per trattrice agricola o forestale.

Tali informazioni possono essere diverse per le macchine immesse sul mercato prima o dopo il 21 settembre 1996, data di entrata in vigore del DPR 24 luglio 1996 n. 459, che recepisce le direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44, 93/68[1] (sostituite dalla direttiva 98/37/CE non ancora attuata in Italia). Nelle tabelle contenenti l'analisi dei rischi e le possibili soluzioni è riportata in rosso la normativa che deve essere adottata per le macchine immesse sul mercato antecedentemente al 21.09.96. Per le restanti macchine occorre generalmente far riferimento all'intera tabella.

A - NOTIZIE GENERALI

Il caricatore frontale è un porta attrezzo impiegato per essere montato sulla parte anteriore della trattrice e destinato ad attrezzature specifiche per movimentare carichi di vario genere.

B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

I caricatori frontali (per i riferimenti cfr. fig 1) sono porta attrezzi multiuso progettati per azionare - tramite l'assemblaggio ad un'apposita intelaiatura di supporto (7) predisposta sulla parte anteriore delle trattrici agricole o forestali - attrezzi (1) di vario tipo.

Sono essenzialmente composti da due bracci sollevatori articolati (4), muniti alle due estremità di dispositivi di attacco rapido. Una delle estremità (6) si collega al predetto supporto, all'altra il dispositivo (2) di montaggio che consente l'attacco dei diversi attrezzi (1) ammissibili: pale caricatrici, carica letame o carica foraggio,fork lifts, etc.

Due cilindri idraulici (4 e 5) a semplice o, sui modelli più recenti, a doppio effetto, azionati da olio posto in pressione dal circuito idraulico della trattrice assicurano,con la loro variazione di lunghezza, la deformazione dei parallelogrammi articolati formati dai bracci e dai cilindri stessi e con essa lo spostamento nella posizione voluta dei bracci e degli attrezzi collegati.

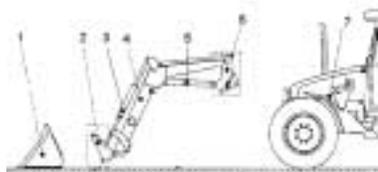



Fig. 1 - Schema costruttivo di caricatore frontale.

---

[1] *Si ricorda che le citate direttive sono entrate in vigore il 01.01.1995. Pertanto, è possibile ritenere che da tale data fino al 21.09.1996, data di recepimento delle stesse direttive, possono essere state immesse sul mercato italiano macchine agricole marcate CE e macchine conformi al DPR 547/55.*

Le connessioni con il circuito idraulico della trattrice sono ottenute tramite tubi in parte rigidi e in parte flessibili e il comando delle funzioni del caricatore è ottenuto tramite deviatori ad azione sostenuta, facilmente accessibili,chiaramente identificati e riconoscibili a mezzo pittogrammi, localizzati in prossimità del posto di guida del conducente della trattrice, unico responsabile anche dell'azionamento del caricatore.

La capacità di sollevamento del caricatore è in funzione del modello e delle caratteristiche della trattrice sul quale viene montato e pertanto è qui inopportuno fornire elementi sia pure di massima che sono invece indicati con estrema precisione nel libretto uso e manutenzione delle diverse macchine.

C - SICUREZZA D'USO - PRECAUZIONI DI CARATTERE GENERALE

In relazione alla complessità dei rischi delle macchine utilizzate per il sollevamento e trasporto di carichi, appare evidente che la guida deve essere affidata solo a personale specializzato, debitamente formato ed addestrato, in grado di coordinare il lavoro di eventuali operatori presenti in prossimità del raggio di azione del caricatore.

Si sottolinea che durante l'uso della macchina occorre rispettare tutte le disposizioni sulla salute e sicurezza dei lavoratori di cui al D.Lgs. 626/94, e successive modifiche ed integrazioni.

Attenzione sarà pure da prestare alle istruzioni ed agli avvertimenti forniti dalle decalcomanie di sicurezza e dai pittogrammi posti in prossimità dei punti della macchina dove possono essere presenti rischi residui. In Tabella 1 sono indicate alcune precauzioni d'uso generale che devono essere osservate nella messa in servizio di un caricatore frontale.

Tab. 1- Cautele d'uso generali

- ❑ Al momento della presa in consegna della macchina, controllare che la stessa non abbia subito danni durante il trasporto e, nel caso che eventi negativi si siano verificati, avvertire immediatamente la casa costruttrice o il venditore.
- ❑ Non asportare, modificare o manomettere in nessun caso alcuna parte della macchina. Prima di ogni intervento in tal senso consultare, e poi seguire, le indicazioni contenute nel manuale di istruzioni che deve accompagnare la macchina stessa.
- ❑ Prima dell'uso della macchina, assicurarsi che tutti i dispositivi di protezione prescritti siano collocati correttamente al loro posto e siano in buono stato d'uso. Qualora si verificassero danneggiamenti alle protezioni sostituirle immediatamente, sempre e solo se gli interventi specifici siano tra quelli indicati nel manuale di istruzioni. In caso contrario rivolgersi al rappresentante di zona del costruttore o ad un'officina meccanica autorizzata.
- ❑ Nella scelta dei ricambi privilegiare quelli originali o ammessi dal costruttore.
- ❑ Rivolgersi,per ogni chiarimento sulle operazioni di funzionamento e manutenzione, alla casa costruttrice o ai rivenditori autorizzati
- ❑ Prima di usare la macchina prendere conoscenza dei dispositivi di comando e delle loro funzioni.
- ❑ Prima di immettersi sulla strada pubblica, sincerarsi che la macchina sia in regola rispetto alle norme di circolazione stradale.
- ❑ Indossare abbigliamento idoneo, ad esempio abiti che non possano impigliarsi in organi in movimento e utilizzare i dispositivi di protezione individuale (DPI)* eventualmente prescritti dal costruttore.

- ❑ Accertarsi che non vi siano persone od animali nella zona di manovra e di lavoro.
- ❑ Vietare ogni sosta nel raggio di azione della macchina durante il suo funzionamento e mantenersi alla distanza di sicurezza riportata nel manuale di istruzioni.
- ❑ Tenere la macchina pulita eliminando materiali estranei (detriti,terra, residui di olio etc) che potrebbero danneggiarne il funzionamento o arrecare danni all'operatore.
- ❑ Prima di intervenire sulle parti in movimento della macchina, arrestarne il motore e assicurarsi della stabilità del mezzo.
- ❑ Non trasportare sulla macchina persone,animali o cose.
- ❑ Parcheggiare la macchina possibilmente su terreno pianeggiante verificando che sia appoggiata e frenata in maniera stabile.
- ❑ Verificare periodicamente il serraggio di tutte le viti e dadi presenti, l'usura dei cuscinetti e se necessario provvedere alla loro sostituzione.
- ❑ Prestare sempre la massima attenzione al lavoro.
- ❑ Curare la manutenzione e l'eventuale sostituzione degli adesivi relativi alla sicurezza (pittogrammi) riportanti i segnali di pericolo dei quali i più significativi sono riportati nel par. 1.3, cap. G.
- ❑ Utilizzare solamente macchine rispondenti alle norme di sicurezza ad esse applicabili. In caso contrario, provvedere al loro adeguamento, rivolgendosi a personale tecnico specializzato (costruttori, venditori, assistenti tecnici ecc.).

(*) *Per informazioni più approfondite sull'uso dei DPI consultare dell'opuscolo ENAMA "La Sicurezza delle Macchine Agricole - Parte Generale".*

D - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI

Le operazioni da compiere possono essere distinte in:

1. preparazione della macchina (accoppiamento alla trattrice, distacco della macchina)
2. lavorazioni utilizzo in lavoro
3. movimentazione e trasporto
4. pulizia e manutenzione

1. PREPARAZIONE DELLA MACCHINA

1.1 Accoppiamento alla trattrice

Si ricorda che l'accoppiamento alla trattrice avviene tramite il collegamento ad una struttura fissata alla trattrice cui tramite un sistema di aggancio è possibile collegare i bracci di sollevamento. Deve essere dichiarata dal costruttore l'idoneità del montaggio ai vari tipi di trattrici tenendo in considerazione le specifiche caratteristiche tecniche.

Verifica della stabilità della macchina.

L'accoppiamento del sollevatore alla trattrice presuppone che preliminarmente sia stato effettuato il calcolo di verifica di stabilità, sia longitudinale che trasversale, del mezzo.

L'importanza dell'operazione è chiaramente intuibile se si riflette che sostanzialmente il lavoro di un caricatore frontale presuppone il sollevamento di carichi anche a rilevanti quote, spesso con trattrice in movimento su superfici irregolari.

Premesso che per assicurare la guida del mezzo, e garantirne la necessaria aderenza, sulle ruote posteriori della trattrice deve in ogni caso essere presente almeno

il 20% della massa totale della macchina (trattrice, caricatore, attrezzo, zavorra e carico) è possibile che tale risultato possa essere raggiunto solo con l'applicazione di una zavorra collocata posteriormente alla macchina.

Il fabbricante del caricatore frontale deve progettare l'intelaiatura di montaggio e i suoi elementi di bloccaggio così che i massimi carichi attesi, in accordo con l'utilizzo previsto, siano trasferiti in sicurezza alla struttura della trattrice.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento in fase di attacco causato da instabilità della macchina.	DPR 547/55 ART.46 DLgs 626/94 titolo IV DPR 459/96 All. I, punti 1.7.4 e 3.6 ISO 11684:1995	La macchina deve essere installata in modo da evitare scuotimenti o vibrazioni che possano pregiudicare la stabilità del complesso trattrice - operatrice. Operare preferibilmente a motore spento e chiave del quadro comandi estratta; dotare la macchina di opportuni segnali di pericolo nelle immediate vicinanze delle zone a rischio; utilizzare opportuni DPI; operare secondo le prescrizioni in riportate nel manuale istruzioni.
	UNI EN 1553:2001 UNI EN 292-1 e 2	Dotare la macchina di opportuni dispositivi di supporto per evitare, durante la fase di attacco, il ribaltamento o lo spostamento accidentale. Verificare la stabilità del complesso trattrice-operatrice (Allegato I).
	UNI EN 12525	Montaggio del caricatore frontale su una trattrice. La stabilità della combinazione trattrice/caricatore frontale dipende dal raggio d'azione e capacità dell'attrezzo, dalla disposizione del caricatore frontale sulla trattrice e dal tipo di trattrice. Il fabbricante del caricatore frontale deve progettare l'intelaiatura di montaggio e i suoi elementi di bloccaggio così che i massimi carichi attesi, in accordo con l'utilizzo previsto, siano trasferiti in sicurezza alla struttura della trattrice. Dispositivo per il montaggio degli attrezzi Il dispositivo deve essere progettato in modo che il montaggio e lo smontaggio di un attrezzo può essere fatto dal guidatore da solo. Dispositivo per il bloccaggio degli attrezzi Il dispositivo per il bloccaggio degli attrezzi deve avere un innesto positivo e un sistema di ritenzione per assicurare l'attrezzo sui bracci di sollevamento così che l'attrezzo sia mantenuto in sicurezza sotto ogni condizione di funzionamento. Non deve essere possibile il distacco non intenzionale di un attrezzo durante l'utilizzo o a causa di una rottura del sistema di un guasto. Questo requisito può essere soddisfatto per esempio dall'utilizzo di una valvola di blocco nel sistema idraulico.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Errato collegamento dei tubi idraulici.	DPR 459/96 all. 1 punto 1.2.2 UNI EN 982:1997	Gli innesti rapidi delle macchine e le prese olio della trattrice devono essere dotati di un codice di riconoscimento per evitare errori di connessione.
Rottura dei tubi idraulici.	UNI EN 1553:2001 UNI EN 982:1997	I tubi idraulici devono essere protetti in modo da evitare fuoriuscite di liquido in caso di rotture.

Nel montaggio occorrerà aver cura che i tubi posti in prossimità del posto di guida della macchina siano adeguatamente protetti in modo che in caso di guasto l'operatore non possa essere raggiunto dal liquido, o in caso di mancata protezione essere posti ad almeno un m di distanza dall'operatore nella sua posizione di guida abituale.

Istruzioni dettagliate sulle modalità d'intervento sia sulla componentistica idraulica come sulla parte meccanica, possono essere desunti dal manuale di istruzioni.

Queste attrezzature possono essere dotate di diverse tipologie di attrezzi collegabili ammissibili. Gli attrezzi di lavoro devono essere approvati dal fabbricante e possono essere disponibili diversi accessori quali benne di vario tipo per caricamento di materiale sfuso, forche semplici per il trasporto letame, bancali, balle di fieno e paglia, di varie forme e dimensioni, lama livellatrice, sgombra neve.

1.2 Distacco della macchina

Durante le fasi di assemblaggio e scollegamento caricatore - trattore o accessori - caricatore può esserci il rischio di investimento degli operatori che si trovano nelle vicinanze.

La trattrice con il caricatore vanno collocati in zona pianeggiante, con fondo resistente, di facile accessibilità (evitare di svolgere questa operazione in prossimità di ripe, fossi o burroni, terreni in pendenza, cedenti, mal drenati) non soggetti al transito di altri mezzi. Va assicurata infatti la posizione di fermo della trattrice mediante freno di stazionamento. Le operazioni devono poter essere effettuate sempre da una sola persona anche se a volte per ridotte tolleranze tra supporti e sedi di centraggio occorre l'intervento di un operatore a terra. Questo dovrà mantenere le distanze di sicurezza e non in prossimità delle ruote della trattrice ma in una zona sempre visibile dal trattorista.

Quando l'attrezzatura viene scollegata dal corpo della trattrice devono essere previsti dispositivi per supportare i bracci di sollevamento smontati, quando sono immagazzinati a terra.

I dispositivi di supporto devono essere progettati in modo che possono essere fissati ed essere regolabili in altezza dall'operatore in piedi vicino ai bracci di sollevamento o seduto sul sedile della trattrice.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Rischio di schiacciamento - cesoiamento durante la fase di scollegamento dalla trattrice.	DPR 547/55 art.233 c.1	Il personale addetto possa controllare per visione diretta il funzionamento dell'impianto o della parte di esso comandato, a meno che ciò non sia possibile in relazione alle particolari condizioni dell'impianto, nel qual caso devono però adottarsi altre misure di sicurezza.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		Gli stessi organi e dispositivi devono essere bloccabili e portare l'indicazione relativa al loro funzionamento, quali chiusura e apertura, direzione della manovra, comando graduale rispetto alle varie posizioni.
	DPR 459/96 all. 1 punto 3.2.1 - 3.2.3	Criteri di progettazione del posto di guida.
	UNI EN 12525.01	**Smontaggio e immagazzinamento dei bracci di sollevamento** Devono essere previsti dispositivi per supportare i bracci di sollevamento smontati, quando sono immagazzinati a terra. Essi devono: - essere progettati così che la rigidezza della struttura sia capace di mantenere il peso dei bracci di sollevamento e del più pesante attacco ammesso secondo le condizioni speci.cate in 4.2.2; - avere una superficie di supporto che eserciti a terra una pressione non maggiore di 400 kPa. Questo requisito deve essere soddisfatto con ogni attrezzo ammissibile, nella posizione abbassata; avere un dispositivo di blocco per prevenire abbassamenti involontari e la creazione di pericoli di intrappolamento o imprigionamento; - essere disponibili in qualunque momento per lo smontaggio dei bracci di sollevamento. Devono essere attaccati ai bracci di sollevamento o immagazzinati separatamente dal caricatore frontale sul veicolo. I dispositivi di supporto devono essere progettati in modo che possono essere .ssati ed essere regolabili in altezza dall'operatore in piedi vicino ai bracci di sollevamento o seduto sul sedile della trattrice. **Stabilità** Quando i bracci di sollevamento sono stabilmente smontati su un terreno orizzontale duro in una posizione raccomandata dal manuale d'uso, devono essere in grado di resistere a una forza di 400 N applicati in qualsiasi direzione, senza inclinarsi.
Rischio di rovesciamento del sollevatore staccato dalla trattrice per urti, cedimento del terreno o errato posizionamento dei supporti.	DPR 547/55 art. 374	Gli edifici, le opere destinate ad ambienti o posti di lavoro, compresi i servizi accessori, devono essere costruiti e mantenuti in buono stato di stabilità, di conservazione e di efficienza in relazione alle condizioni di uso e alle necessità della sicurezza del lavoro.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		Le macchine, gli apparecchi, le attrezzature, gli utensili, devono possedere, in relazione alle necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuti in buono stato di conservazione e di efficienza.
	DPR 459/96 all. 1 punto 1.3.1 UNI EN 292/2 punto 6.2.5	La macchina, elementi ed attrezzature compresi, deve essere progettata e costruita in modo che, nelle condizioni di funzionamento previste (eventualmente tenendo conto delle condizioni climatiche), la sua stabilità sia tale da consentirne l'utilizzazione senza rischio di rovesciamento, di caduta o di spostamento intempestivo. Se la forma stessa della macchina o la sua installazione non garantiscono sufficiente stabilità, devono essere previsti ed indicati nelle istruzioni per l'uso appositi mezzi di fissaggio.
	UNI EN 12525	**Stabilità** Quando i bracci di sollevamento sono stabilmente smontati su un terreno orizzontale duro in una posizione raccomandata dal manuale d'uso, devono essere in grado di resistere a una forza di 400 N applicati in qualsiasi direzione, senza inclinarsi.
Rischio di investimento di terzi durante la fase di assemblaggio e scollegamento caricatore-trattrice, accessori-caricatore.	DPR 547/55 art. 233 c. 1 punto c	Il personale addetto possa controllare per visione diretta il funzionamento dell'impianto o della parte di esso comandato, a meno che ciò non sia possibile in relazione alle particolari condizioni dell'impianto, nel qual caso devono però adottarsi altre misure di sicurezza. Gli stessi organi e dispositivi devono essere bloccabili e portare l'indicazione relativa al loro funzionamento, quali chiusura e apertura, direzione della manovra, comando graduale rispetto alle varie posizioni.
	DPR 459/96 all. 1 punto 3.2.1 - 3.2.3	Criteri di progettazione del posto di guida.
	UNI EN 12525	**Dispositivo per il montaggio degli attrezzi** Il dispositivo deve essere progettato in modo che il montaggio e lo smontaggio di un attrezzo può essere fatto dal guidatore da solo.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		Dispositivo per il bloccaggio degli attrezzi Il dispositivo per il bloccaggio degli attrezzi deve avere un innesto positivo e un sistema di ritenzione per assicurare l'attrezzo sui bracci di sollevamento così che l'attrezzo sia mantenuto in sicurezza sotto ogni condizione di funzionamento. Non deve essere possibile il distacco non intenzionale di un attrezzo durante l'utilizzo o a causa di una rottura del sistema di un guasto. Questo requisito può essere soddisfatto per esempio dall'utilizzo di una valvola di blocco nel sistema idraulico.

2. LAVORAZIONI (UTILIZZO IN LAVORO)

Rischi	Normativa	Soluzioni
Distacco dell'attrezzo dal sollevatore per fissaggio irregolare.	DPR 459796	Al momento della messa in funzione della leva di inserimento dei perni, controllarne l'intervento e fissarla mediante la coppiglia di sicurezza. Per i sistemi di agganciamento automatico controllare visivamente dalla cabina l'avvenuto inserimento dei perni (segnale luminoso apposito, posizione della leva visibile o altro).
Perdita di stabilità longitudinale del trattore (con eventuale contatto dell'accessorio sul terreno) per effetto di carico eccessivo, discesa rapida o frenata brusca.	DPR 547/55 Art. 169 - 171	Adeguare il carico trasportato alle caratteristiche del mezzo ed alla portata indicata sul libretto di istruzione. Eventualmente installare il cotrappeso.
	UNI EN 12525	**Stabilità della combinazione trattrice/caricatore frontale** La stabilità della combinazione trattrice/caricatore frontale dipende dal raggio d'azione e capacità dell'attrezzo, dalla disposizione del caricatore frontale sulla trattrice e dal tipo di trattrice. Miglioramenti della stabilità possono essere ottenuti attraverso un contrappeso o zavorrando le ruote posteriori e osservando i limiti di guida e condizioni di funzionamento.
Ribaltamento laterale del mezzo su terreno inclinato o effettuazione di curve a velocità sostenuta.	DPR 547/55 Art. 169 - 182 c.2 b	Tenere sempre il caricatore in posizione bassa al fine di non innalzare la posizione del baricentro, l'effetto della pendenza trasversale e della forza centrifuga puo facilmente determinare il ribaltamento della trattrice agricola.
	DPR 459/96 all. 1 punti 3.4.3. UNI EN 292/2 punto 6.2.5	

Rischi	Normativa	Soluzioni
		La situazione puo essere determinata o peggiorata dalle condizioni del percorso (irregolarità, buche, zolle, ceppi di alberi, gradini) e dall'effetto "molleggio" dovuto ai pneumatici di grosse dimensioni. Non superare mai le pendenze massime indicate dal costruttore, mantenere controllata la pressione di gonfiaggio dei pneumatici.
Caduta di materiale sollevato sul posto di guida della trattrice.	DPR 547/55 Art. 168 c.1 - 182c.1 b	Utilizzare sollevatori con dispositivo di autolivellamento meccanico (a parallelogramma) o idraulico (martinetti compensatori) considerando che il rischio di ribaltamento del carico rimane (evento accidentale) condizione esclusa dal sistema meccanico. In caso di assenza del sistema di auto livellamento l'operatore dovrà compensare man mano la posizione dell'accessorio montato anteriormente. Nel caso specifico è anche obbligatorio sia montata una struttura atta a resistere ad un urto derivante alla caduta del carico lungo i bracci del sollevatore (Front guard - rops - fops).
Caduta del braccio di sollevamento a seguito di cedimento di un componente del circuito idraulico per urti, usura, ecc.	DPR 547/55 Art. 82	Le macchine che per le operazioni di caricamento, registrazione, cambio di pezzi, pulizia, riparazione e manutenzione, richiedono che il lavoratore si introduca in esse o sporga qualche parte del corpo fra organi che possono entrare in movimento, devono essere provviste di dispositivi, che assicurino in modo assoluto la posizione di fermo della macchina e dei suoi organi durante la esecuzione di dette operazioni.
	DPR 459/96 all.1 punto 1.5.3.	Se la macchina è alimentata con energia diversa da quella elettrica (ad esempio idraulica, pneumatica o termica ecc.), essa deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire tutti i rischi che possono derivare da questi tipi di energia.
	UNI EN 292/2 punto 3.8 UNI EN 982:1997 UNI EN 1553 :2001 UNI EN 12525	Ove applicabili prevedere l'installazione di valvole parzializzatrici del flusso di olio sullo stelo (base) dei pistoni idraulici. I raccordi, le connessioni, i tubi idraulici devono essere in grado di sopportare una pressione pari a 4 volte la pressione di comune esercizio massima del circuito idraulico.
Pericoli derivanti dagli impianti idraulici.	DPR 547/55 Art. 244	Le prese olio e gli innesti rapidi delle macchine devono essere dotate di un codice di riconoscimento per evitare errori di connessione.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 982:1997 UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3	Gli intervalli per la sostituzione dei tubi flessibili devono essere riportati nel manuale di istruzioni.
	DPR 547/55 art. 241	Gli impianti idraulici devono essere possedere i necessari requisiti di resistenza e di idoneità all'uso cui sono destinati.
	UNI EN 1553:2001 punti 4.1.7.3 e 4.3.3	I tubi idraulici devono essere protetti in modo da evitare fuoriuscite di liquido in caso di rotture. La macchina deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare tutti i tubi idraulici.
Investimento di terzi, contatto con organi mobili dell'accessorio.	DPR 547/55 art. 184 - 186	Il sollevamento di persone è vietato. Le manovre per il sollevamento ed il sollevamento-trasporto dei carichi devono essere disposte in modo da evitare il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori e sopra i luoghi per i quali la eventuale caduta del carico può costituire pericolo. Qualora tale passaggio non si possa evitare, le manovre per il sollevamento ed il sollevamento-trasporto dei carichi devono essere tempestivamente preannunciate con apposite segnalazioni in modo da consentire, ove sia praticamente possibile, l'allontanamento delle persone che si trovino esposte al pericolo dell'eventuale caduta del carico.
	DPR 459/96 all.1 punto 3.6.1	Ferme restando le condizioni da rispettare per la circolazione stradale, le macchine con conducente trasportato devono essere dotate della seguente attrezzatura: - un avvertitore acustico che consenta di avvertire le persone esposte; - un sistema di segnalazione luminosa che tenga conto delle condizioni di impiego previste quali, ad esempio, le luci di arresto, le luci di retromarcia, i girofari. Quest'ultima condizione non si applica alle macchine destinate esclusivamente ai lavori sotterranei e sprovviste di alimentazione elettrica.
	UNI EN 12525	Deve essere enfatizzata la necessità di tenere tutte le persone lontane dalla zona di manovra del caricatore frontale durante il sollevamento.
Contatto con linee elettriche aeree.	DPR 547/55 art. 267	Gli impianti elettrici, in tutte le loro parti costitutive, devono essere costruiti, installati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anormalità che si verifichino nel loro esercizio.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	EN ISO 11684	La movimentazione dei carichi di notevole dimensione anche ad altezze elevate puo causare il possibile contatto con linee aeree; rispettare una distanza di sicurezza. Si informa che in materia di edilizia è previsto il rispetto di una distanza orizzontale dalle linee elettriche di mt. 5.
Azionamento accidentale o erroneo dei comandi.	DPR 547/55 art. 183	Gli organi di comando dei mezzi di sollevamento e di trasporto devono essere collocati in posizione tale che il loro azionamento risulti agevole e portare la chiara indicazione delle manovre a cui servono. Gli stessi organi devono essere conformati o protetti in modo da impedire la messa in moto accidentale.
	DPR 459/96 all.1 punto 1.2.2 –3.3.1 UNI EN 12525 EN 3767	Indicazioni di sicurezza di come devono essere disposti e collocati i comandi idraulici. Dal posto di comando principale l'operatore deve poter essere in grado di assicurarsi dell'assenza di persone esposte nelle zone di rischio.

3. MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

3.1 Circolazione stradale (*)

Per quanto la problematica della circolazione stradale, per la sua estensione, esuli dalle finalità della presente trattazione e pertanto, per una più esauriente trattazione della stessa si rimandi ad altre fonti, è tuttavia qui necessario farne brevi cenni.

I caricatori frontali il cui montaggio è previsto dal costruttore della trattrice in sede di omologazione, sono considerati dal Codice della strada (CdS) parte integrante della trattrice sempre che gli stessi, una volta assemblati in posizione di trasporto (art. 104 CdS) non determinino un aumento:

❑ della massa massima ammessa sull'asse più caricato;

❑ dello sbalzo anteriore del complesso trattrice-attrezzo superiore al 60% della lunghezza della trattrice non zavorrata;

❑ dello sbalzo posteriore del complesso che porti lo stesso a superare il 90% della lunghezza della trattrice non zavorrata;

❑ della lunghezza del complesso trattrice-attrezzo che la faccia superare il doppio di quella della trattrice non zavorrata:

❑ della sporgenza laterale, rispetto al piano mediano longitudinale della trattrice, che superi 1,60 m;

❑ della massa del complesso superiore a quella ammissibile accertata e annotata sul certificato di circolazione.

(*) Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "Norme di circolazione stradale - Sintesi per operatori agricoli ed agro-meccanici".

❑ la ripartizione della massa del complesso trattrice-attrezzo tra gli assi dovrà comunque avvenire in maniera da mantenere su quello di guida una porzione non inferiore al 20% della massa della sola trattrice in ordine di marcia.(E' qui da sottolineare come a differenza di quanto ricordato al punto D1-1, l'obbligo del mantenimento della porzione di carico è ora sull'assale anteriore).

❑ nel caso in cui il costruttore della trattrice non abbia previsto tale accoppiamento è necessario aggiornare la carta di circolazione sottoponendola, a visita e prova presso gli uffici della M.C.T.C.

Maggiori puntualizzazioni su quanto sopra brevemente sintetizzato sono ritraibili dall'esame dell'art. 104 del codice della strada

Eventuali applicazioni di accessori di uso agricolo che alterino i predetti limiti di sagoma o di massa del mezzo, dovranno pertanto essere rimosse o riposizionate (ad esempio,) prima dell'immissione sulla rete stradale pubblica, mentre dovranno essere ricollocati correttamente i dispositivi di segnalazione visiva e d'ingombro eventualmente tolti per agevolare l'operatività agricola del mezzo.

Dovrà pure venire attivato l'apposito dispositivo supplementare di segnalazione visiva a luce lampeggiante gialla o arancione da posizionarsi come prescritto dall'art 266 del regolamento di applicazione del CdS.

Ricordarsi che il dispositivo di bloccaggio del caricatore lo blocchi tridirezionalmente in maniera da rendere impossibile durante il trasporto sia la discesa dei bracci sia qualsiasi altra loro oscillazione rispetto alla trattrice. La posizione di bloccaggio del caricatore frontale dovrà essere tale da non ridurre la visibilità dal posto di guida sotto i limiti consentiti (art.106 CdS).Il rispetto dell'altezza massima del complesso (4 m , cfr art.61 CdS) dovrà, in maniera particolare venire verificata attentamente.

Nel caso una o più delle condizioni fino ad ora esposte non vengano rispettate, la trattrice equipaggiata con attrezzatura portata o semiportata verrà considerata macchina agricola eccezionale e dovrà, per circolare su strada pubblica,essere munita della prescritta autorizzazione rilasciata dall'Ente proprietario della strada (ANAS,o Provincia).

E' da ricordare che i caricatori frontali non sono abilitati al trasporto su strada pubblica di prodotti o materiali agricoli; pertanto eventuale materiale contenuto dai diversi utensili dovrà essere tolto prima dei trasferimenti.

Le norme di comportamento da tenere sulla strada pubblica sono ovviamente le stesse prescritte per tutti i veicoli ed è bene siano rispettate anche nella movimentazione all'interno delle aziende agricole. Le trattrici con caricatore frontale costituiscono complessi con rilevanti sbalzi che tendono, specialmente in curva e su strade strette a costituire un reale pericolo. E' particolarmente evidente quindi la obbligatorietà di osservare attentamente almeno le regole elementari di prudenza.

Nella seguente tab. 2 sono ricordate le principali.

4. PULIZIA E MANUTENZIONE

Sono svolte, come per ogni altra macchina agricola, in momenti e luoghi diversi, richiedendo tempi e periodicità più o meno lunghe e il supporto di attrezzature diverse.. Devono essere talvolta condotte direttamente sul luogo di lavoro, talaltra presso

il centro aziendale, quest'ultimo generalmente dotato di mezzi ausiliari più efficaci e appropriati a facilitare gli interventi.

E' da ricordare che in ogni caso questi ultimi, non potranno superare i limiti che li fanno rientrare tra quelli ordinari previsti nel manuale di istruzioni: per quelli straordinari occorrerà che la macchina disponga di una vera officina d'appoggio, che potrà anche essere aziendale ma, in ogni caso, dovrà avere superato i necessari controlli, essere dotata delle prescritte attrezzature, dell'idoneo personale, ed avere acquisito, in base alla legge 5 febbraio 1992 n.122, l'iscrizione nello speciale elenco del registro delle imprese esercenti attività d'autoriparazione.

Premesso ciò, per qualsiasi tipo d'intervento su un caricatore frontale, occorrerà , oltre che seguire con attenzione le regole generali contenute nella tab.1, non trascurare le seguenti:

❑ Prima di ogni intervento, parcheggiare la macchina su terreno orizzontale solido con i bracci di sollevamento abbassati.

❑ Se necessario operare sulla macchina con bracci sollevati, prevenire ogni abbassamento non intenzionale dei bracci stessi utilizzando allo scopo supporti meccanici, o dispostivi di blocco idraulico, forniti dal costruttore. Tali dispositivi devono poter essere inseriti senza che l'operatore debba permanere o interferire all'interno del raggio d'azione dei bracci di sollevamento e degli attrezzi.

❑ Utilizzare i previsti dispositivi di supporto dei bracci di sollevamento quando gli stessi vengano smontati. Le caratteristiche di resistenza dei supporti, forniti dal costruttore, dovranno essere conformi al disposto della EN12525.

❑ Ricordare che le operazioni di smontaggio e montaggio dei bracci di sollevamento sulla trattrice. e degli attrezzi ammissibili sui bracci di sollevamento. deve essere eseguito da una sola persona.

❑ Prima di procede al montaggio di un nuovo attrezzo ricordarsi di verificare nel libretto uso e manutenzione la sua compatibilità con il complesso trattrice-sollevatore.

❑ Dopo ogni giornata di lavoro, verificare lo stato d'usura, le eventuali rotture o deformazioni dei bracci del sollevatore, delle tubature e degli attrezzi.

❑ Per ciò che riguarda ogni intervento di riparazione o sostituzione di parti, attenersi strettamente alle modalità ed ai limiti di intervento concessi all'utilizzatore dalle prescrizioni contenute nel manuale di istruzioni. Non operare alcun intervento se non con le attrezzature prescritte.

❑ Se la macchina è in sosta da tempo prolungato, accertarsi dell'avvenuta corretta installazione dei dispositivi di sicurezza prescritti eventualmente smontati per necessità di rimessaggio.

E - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI

1.1 Marcatura CE

I caricatori frontali, immessi sul mercato dopo il 21.9.1996, devono essere dotati di marcatura CE, targhetta di identificazione, pittogrammi, dichiarazione CE di conformità.

La marcatura CE implica che le macchine sono state costruite nel rispetto delle direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44 e 93/68 (sostituite dalla direttiva CE/98/37 non ancora recepita in Italia).

Fig. 2 - Marcatura CE: tutte le macchine immesse sul mercato successivamente al 21 settembre 1996 devono esserne dotate.

1.2 Targhetta d'identificazione della macchina

I caricatori frontali, come ogni altra macchina, debbono essere dotati di targhette di identificazione .

La marcatura deve essere conforme a quanto riportato dalla EN 292-2-1992. Pertanto sulla targhetta di identificazione della macchina devono essere riportati in forma leggibile ed indelebile almeno le seguenti informazioni:

- ❑ nome ed indirizzo del costruttore;
- ❑ anno di costruzione;
- ❑ tipo e serie della macchina;
- ❑ numero di serie;
- ❑ massa massima dei bracci di sollevamento.

Il manuale di istruzioni della macchina annota la localizzazione della targhetta e replica i dati caratteristici ivi riportati. Sul mezzo devono inoltre, come già ricordato, essere applicati in prossimità dei punti pericolosi, (in base alla norma ISO 11684) segnali di avvertimento (pittogrammi) che richiamino l'attenzione dell'operatore almeno sui pericoli derivanti da:

❑ mancata attenta lettura delle indicazioni fornite dal libretto uso e manutenzione della macchina, in particolare prima di ogni intervento manutentivo o d'impiego;

❑ punti di possibile schiacciamento, impigliamento o taglio in caso di interventi di regolazione o manutenzione;

❑ sollevamento e trasporto persone;

❑ lavoro con caricatore frontale in prossimità di terzi;

❑ non corretto abbigliamento o mancato uso dei DPI;

❑ I seguenti pittogrammi, opportunamente localizzati,indicano i corretti punti di applicazione del gancio di sollevamento e degli ingrassatori.

1.3 Pittogrammi

1)

2)

3)

4)

1) ATTENZIONE - Possibilità di caduta degli attrezzi sollevati. RISPETTARE LE DISTANZE DI SICUREZZA
2) ATTENZIONE - pericolo di investimento del caricatore nelle fasi di sollevamento e discesa. Durante la manutenzione o interventi che prevedono l'operatore nelle vicinanze inserire sempre i sistemi di blocco
3) ATTENZIONE - Pericolo di investimento, rispettare le distanze di sicurezza
4) ATTENZIONE - Fluidi in pressione

5)

6)

7)

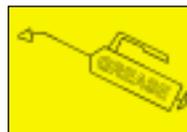
5) ATTENZIONE - Fermare la macchina ed estrarre la chiave di accensione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina.
6) ATTENZIONE - Pericolo di schiacciamento; non avvicinare le mani ad organi meccanici mobili.
7) ATTENZIONE - Non sollevare persone con il caricatore.

8)

9)

10)

11)

8) ATTENZIONE - Non sollevare persone con il caricatore, pericolo di caduta
9) ATTENZIONE - Pericolo di investimento per caduta dei bracci del caricatore
10) ATTENZIONE - Pericolo di contatto con linee aeree
11) ATTENZIONE - Pericolo di rovesciamento materiale sollevato sull'operatore – Utilizzare per ogni tipo di sollevamento idoneo accessorio.

12) Esempi di indicazioni sull'uso di DPI.

1.4 Manuale di istruzioni

Il manuale di istruzioni deve fornire chiare indicazioni sulla manutenzione e l'uso del caricatore e comprendere le seguenti informazioni.

a) gli usi previsti per la macchina,

b) le sue modalità di trasporto e d'eventuali assemblaggi, montaggi e smontaggi successivi allo stesso, nonché le caratteristiche delle attrezzature ausiliarie necessarie per tali interventi, fornite direttamente dal costruttore o da reperirsi a cura dell'utilizzatore,

c) la compatibilità della macchina con le diverse trattrici, i diversi tipi di attacco, la potenza richiesta,

d) le caratteristiche e la tipologia degli attrezzi applicabili in funzione del complesso trattrice-sollevatore,

e) la descrizione dettagliata del mezzo, basata su uno schema grafico dimensionale dell'insieme, con l'annotazione della posizione delle targhette d'identificazione di tutti i comandi e dei punti di collegamento con eventuali attrezzature ausiliarie o alternative,

f) l'elencazione dettagliata delle attrezzature e degli utensili forniti in corredo alla macchina e l'indicazione di quelli consigliabili che l'utilizzatore dovrà procurarsi per eseguire gli interventi di manutenzione e riparazione ammessi,

g) gli elementi necessari all'identificazione della macchina e delle sue parti principali,

h) l'elencazione e localizzazione di tutti i pittogrammi di sicurezza applicati alla macchina esplicandone il significato e sottolineando l'obbligo di ripristino degli stessi se soggetti ad asportazione o usura,

i) l'uso consigliato di appropriato abbigliamento e di dispositivi individuali di protezione da parte degli operatori

j) le caratteristiche dei lubrificanti da impiegare per la migliore funzionalità della macchina. In dettaglio, e con l'ausilio di tavole, grafici, illustrazioni e tabelle, dovranno essere chiaramente indicate oltre la localizzazione dei punti di intervento, la periodicità e le modalità d'esecuzione degli interventi stessi, i materiali e le attrezzature alle quali far ricorso, al fine di evitare rischi superflui, nelle operazioni di manutenzione, lubrificazione e regolazione della macchina,

k) le modalità e i limiti degli interventi di manutenzione ordinaria e ripristino dell'efficienza della macchina eseguibili nell'ambito aziendale direttamente da parte dell'utilizzatore,

l) le procedure e le cautele da porre in atto nelle fasi d'avviamento della macchina e di messa in funzione della stessa,

m) le modalità d'impiego nell'uso del caricatore oltre delle norme specifiche di sicurezza da adottare, sottolineando in particolare il rischio del sollevamento di carichi al disopra della cabina di guida ricordando che la cabina (ROPS) stessa è realizzata per proteggere in caso di ribaltamento, non di caduta di carichi;

n) l'opportunità, con attrezzo caricato, di muoversi in lavoro a velocità ridotta se possibile consigliare quale,

o) la necessità di spegnere il motore della trattrice prima di qualsiasi intervento atto ad eliminare inconvenienti di funzionamento,

p) gli interventi da effettuare prima di intraprendere i trasferimenti, sia sulla viabilità interaziendale sia su quella pubblica,

q) le procedure di smantellamento della macchina al termine della sua vita,

r) le qualifiche richieste al personale da impiegare. A tal fine è da ricordare che la complessità delle conoscenze connesse ad un corretto impiego di un qualsiasi mezzo meccanico comporta l'obbligo che il suo uso sia affidato solo a personale responsabile, in perfetto stato fisico, con adeguato grado d'istruzione specifica, debitamente autorizzato da chi di dovere (datore di lavoro, direttore o preposto, cfr. art. 35 e 38 del Dlgs, 19 settembre 1994 n. 626). Ugualmente sarà opportuno ricordare che spetta al datore di lavoro la preventiva valutazione dell'esposizione al rumore degli addetti (cfr. DLgs. 15 agosto 1991 n.277) e la corretta applicazione d'ogni altra precauzione d'uso generale a tutela degli operatori, di terzi e dell'ambiente da adottarsi nell'uso della macchina, compresa la fornitura ai lavoratori dei più opportuni dispositivi di protezione individuale (DPI),

s) ogni altra indicazione il costruttore ritenga utile a garantire la sicurezza e la funzionalità della macchina.

1.5 Dichiarazione CE di conformità

Con la dichiarazione di conformità (redatta nella lingua italiana per le macchine vendute in Italia e della quale segue un facsimile) il costruttore o il suo mandatario stabilito nella comunità, dichiara che la macchina commercializzata presenta le caratteristiche di sicurezza e tutela della salute degli operatori previste dalla direttiva 89/392/CEE (DPR 459796) nonché dalla direttiva 98/37/CE; tale documento deve pertanto riportare oltre ai dati identificativi del costruttore, le disposizioni cui la macchina è conforme,nonchè le norme seguite come specificato nel DPR 459/96 all, II.

Dichiarazione CE di Conformità

ai sensi della Direttiva 98/37/CE e successive modifiche

La Ditta sottoscritta

(Ragione sociale del fabbricante o del suo mandatario)

Dichiara sotto la propria responsabilità che la macchina

(Descrizione della macchina - marca, tipo, modello, numero di serie)

è conforme ai Requisiti di Sicurezza e Tutela della Salute di cui alla Direttiva 98/37/CE,

(Eventualmente)

nonché ai Requisiti di cui alle seguenti Direttive CEE:

(Tipo, numero e data delle Direttive)

(Eventualmente)

Per la verifica della conformità di cui alle direttive sopra menzionate, sono state consultate le seguenti:

Norme Armonizzate: EN 12525

(Tipo, numero e data delle Norme Armonizzate)

(Eventualmente)

Norme e Specifiche Tecniche Nazionali ed Internazionali: ISO 11684

(Tipo, numero e data delle Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali)

(Nome e qualifica del delegato del fabbricante)

(Firma del delegato)

(Luogo e data)

Fig. 3 - Esempio di dichiarazione CE di conformità.

2. CERTIFICAZIONE VOLONTARIA ENAMA

L'ENAMA è la struttura italiana di certificazione volontaria delle prestazioni e sicurezza delle macchine agricole aderente all'ENTAM (European Network for Testing of Agricultural Machines).

Le prove sulle prestazioni sono effettuate in centri specializzati secondo specifici codici.

I controlli di sicurezza sono basati sulle vigenti norme nazionali e internazionali (ISO, EN etc.).

I risultati sono riportati in CERTIFICATI stampati, pubblicati dall'ENAMA e costituiscono una vera e propria " carta d'identità" della stessa, in particolare, sul rispetto delle norme di sicurezza per una completa garanzia e tutela d'imprenditori agricoli ed agromeccanici, rivenditori e costruttori.

ALLEGATO 1 - STABILITÀ DEL COMPLESSO TRATTRICE OPERATRICE

Verifica della stabilità della macchina (UNI EN 12525).

L'accoppiamento del sollevatore alla trattrice presuppone che preliminarmente sia stato effettuato il calcolo di verifica di stabilità. sia longitudinale che trasversale, del mezzo.

L'importanza dell'operazione è chiaramente intuibile se si riflette che sostanzialmente il lavoro di un caricatore frontale presuppone il sollevamento di carichi anche rilevanti a quote, spesso con trattrice in movimento su superfici irregolari.

Premesso che per assicurare la guida del mezzo, e garantirne la necessaria aderenza, sulle ruote posteriori della trattrice deve in ogni caso essere presente almeno il 20% della massa totale della macchina (trattrice, caricatore, attrezzo, zavorra e carico) è possibile che tale risultato possa essere raggiunto solo con l'applicazione di una zavorra collocata posteriormente alla macchina.

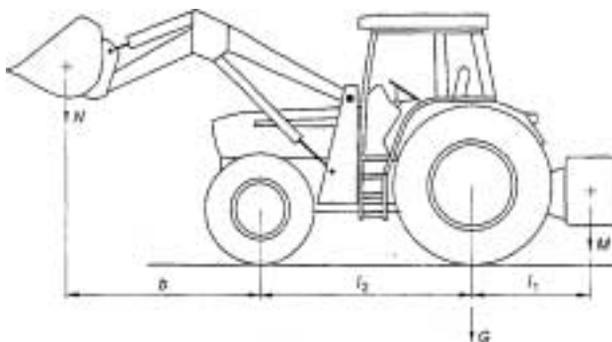



Fig. 4 - Schema per il calcolo della stabilità longitudinale della trattrice.

Con riferimento alla fig.4 la condizione di equilibrio è soddisfatta quando

$$\frac{G \times l_2 + M\,(l_1 + l_2) - N \times b}{l_2} \geq 0{,}2\,(P + N + M)$$

dove

- P = massa in kg della trattrice con i bracci di sollevamento e il dispositivo per il montaggio degli attrezzi adattati ma senza nessuna zavorra:
- M = massa in kg della zavorra montata posteriormente:
- N = massa in kg dell'utensile compreso il massimo carico ammissibile. Questo può essere il carico massimo che il sistema idraulico può sollevare o quello che può essere sollevato con sicurezza, Va utilizzato per la verifica l'attrezzo ammissibile con la massa maggiore:
- G = carico in kg sull'asse posteriore della trattrice completa di bracci di sollevamento e di dispositivo di montaggio degli attrezzi nella posizione più distante
- b = distanza orizzontale, in mm, tra il centro di gravità dell'attrezzo più pesante, (compreso il carico massimo ammissibile) (N), quando è nella posizione di distanza massima raggiungibile, e l'asse delle ruote anteriori della trattrice:

- l1 = distanza orizzontale tra il centro di gravità della zavorra posteriore e l'asse delle ruote posteriori della trattrice in mm:
- l2 = il passo della trattrice in mm:
Quando l'utilizzo della zavorra montata posteriormente non è ammissibile, la stabilità statica può
essere mantenuta aggiungendo dei pesi sulle ruote posteriori:

$$\frac{G_1 \times l_2 - N \times b}{l_2} \geq 0{,}2\, P_1 + N$$

dove G_1 = G + pesi aggiunti e P_1 = P + pesi aggiunti.
La stabilità trasversale del mezzo può essere migliorata adottando una opportuna carreggiata delle ruote della trattrice : manuale di istruzioni della macchina dovrà pertanto contenere le opportune indicazioni.

F - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

DPR 27.04.55 n. 547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
DPR 19.03.56 n. 303	Norme sull'igiene del lavoro.
DPR 16.12.92 n. 495	Regolamento d'esecuzione e di attuazione del Nuovo C.d.S.
DPR 24.07.96 n. 459	Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.
DLgs 19.04.94 n. 626	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.
DLgs 15.08.1991 n. 277	Attuazione di direttive comunitarie in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.
DLgs 30.04.92 n. 285	Nuovo codice della strada (C.d.S.).
DLgs 4.12.1992 n. 475	Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale.
DLgs 12.11.96 n. 615	Compatibilità elettromagnetica. Recepimento Direttiva 89/336/CEE.
DLgs 2.1.1997 n. 10	Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale.
DLgs 4.08.1999 n. 359	Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
UNI EN 12525:2001	Macchine agricole - Caricatori frontali - Sicurezza
UNI EN 1553:2001	Macchine agricole – Macchine agricole semoventi, portate, semiportate e trainate – Requisiti comuni di sicurezza.
ISO 11684:1995	Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment – Safety signs and hazard pictorials – General principles.

Le linee guida e le schede ENAMA sono state realizzate nell'ambito del Gruppo di Lavoro ENAMA composto da esperti dei Soci ed esterni:

Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Antonella Covatta, Renato Delmastro, Paolo Di Martino, Michele Galdi, Giuseppe Merli, Pietro Pagliuca, Danilo Pirola, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo, Donato Rotundo, Stefano Vaccari, Gennaro Vassalini, Carlo Zamponi.

Alla messa a punto della presente scheda linee guida hanno collaborato:
Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Paolo Di Martino

NON ACCONTENTARTI DI UNA QUALUNQUE
"MACCHINA AGRICOLA",
SCEGLI QUELLA CON IL MARCHIO

CERTIFICATA
DI PRESTAZIONI E SICUREZZA

IL MARCHIO ENAMA E' UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO DA:

ASSOCAP (Associazione Nazionale Consorzi Agrari)
CIA (Confederazione Italiana Agricoltori)
COLDIRETTI (Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti)
CONFAGRICOLTURA (Confederazione Generale Agricoltura)
UNACMA (Unione Nazionale Commercianti Macchine Agricole)
UNACOMA (Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole)
UNIMA (Unione Nazionale Imprese Meccanizzazione Agricola)

NONCHÉ DAI MEMBRI DEL CONSIGLIO DIRETTIVO DELL'ENAMA NEL QUALE SONO RAPPRESENTATI ANCHE:

MIPAF (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)
Regioni e Province Autonome
ISMA (Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)

L'ENAMA è Full Member nonché coordinatore dell'ENTAM (European Network for Testing Agricultural Machines) cui fanno parte le strutture di prova delle macchine agricole dei Paesi europei

---

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9002

ENAMA - Ente Nazionale Meccanizzazione Agricola
Via L. Spallanzani, 22/A - 00161 ROMA
Tel. 064403137 - 064403872 Fax 064403712 email: info@enama.it
www.enama.it

STILGRAFICA srl - ROMA - Tel. 0643588200